



Porovnávání netkaných textilií užívaných pro zlepšení zavlažování pokojových rostlin

Bakalářská práce

Studijní program: B3107 – Textil
Studijní obor: 3107R019 – Textile marketing

Autor: Anna Batun
Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.





TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta textilní



Comparing nanofibers for better irrigation for plants

Bachelor thesis

Study programme: B3107 – Textil
Study branch: 3107R019 – Textile marketing

Author: Anna Batun
Supervisor: doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.

Liberec 2019





TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta textilní

Zadání bakalářské práce

Porovnání netkaných textilií užívaných pro zlepšení zavlažování pokojevých rostlin

Jméno a příjmení: **Anna Batun**
Osobní číslo: **T16000348**
Studijní program: **B3107 Textil**
Studijní obor: **Textilní marketing**
Zadávající katedra: **Katedra hodnocení textilií**
Akademický rok: **2018/2019**

Zásady pro vypracování:

- 1) Proveďte analýzu využití netkaných textilií určených pro zadržení vody pro pokojové rostliny
- 2) Navrhněte experiment pro porovnání různých netkaných textilií
- 3) Experiment vyhodnoťte a navrhněte vhodnou netkanou textilií

Rozsah pracovní zprávy:

30 -40 stran

Forma zpracování práce:

tištěná/elektronická



Seznam odborné literatury:

- 1) Jirsak, O., Macková, I.: Netkané textilie. Technická univerzita v Liberci, Liberec 2001. ISBN 80-7083-511-7
- 2) Militký, J.: Technické textilie: vybrané kapitoly. Technická univerzita v Liberci, Liberec 2002. ISBN 80-7083-590-7
- 3) Mrština, V., Fejgl, F.: Textilní technologie vpichování. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1982

Vedoucí práce:

doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.
Katedra hodnocení textilií

Datum zadání práce:

16. října 2018

Předpokládaný termín odevzdání:

18. dubna 2019

Ing. Jana Drašarová, Ph.D.
děkanka

V Liberci 18. března 2019



doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména §60- školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 9. 4. 2019

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěla poděkovat doc. Ing. Vladimíru Bajzíkovi, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce, pomoc při experimentech a důležité rady a připomínky při její tvorbě. Poděkování patří také vedení firmy Rieger Betten und Naturwaren GmbH., Görlitz za poskytnutí vzorků. Děkuji rovněž mé rodině, která mě v průběhu celého studia podporovala.

ANOTACE

Řešená odborná bakalářská práce se zabývá porovnáním využití netkaných textilií určených pro zadržení vody. Jejím cílem je porovnat zavlhčování pokojových rostlin použitím vpichovaného vlněného rouna s jinými typy netkaných textilií a navržení jiné vhodné netkané textilie. Testování vlastností bylo provedeno v laboratořích Technické univerzity v Liberci. Ověření bylo realizováno praktickou zkouškou.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Vpichované vlněné rouno, netkaná textilie, spun-bond, agrotexil

ANNOTATION

This professional bachelor's thesis deals with comparing nanofibers for better irrigation for plants. The aim of this work is to compare the watering of house plants using needled wool fleece with other types of nonwovens and to propose only suitable nonwoven fabrics. Property testing was performed in the laboratories of the Technical University of Liberec. Verification is carried out by practical testing.

KEY WORDS:

Needled wool fleece, nanofibers, spun-bond, agrotexil

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM TABULEK	10
1. ÚVOD	11
2. TEORETICKÁ ČÁST.....	12
2.1 Netkané textilie	12
2.1.1 Definice netkaných textilií	12
2.1.2 Výroba netkané textilie	13
2.1.4 Zpevňování vlákenné vrstvy	14
2.1.3 Zpevňování polypropylenové vlákenné vrstvy technologií spun-bond	14
2.2 Agrotextilie	15
2.2.1 Hlavní vlastnosti agrotextilií	15
2.2.2 Typy výrobků	15
2.2.3 Agrotextilie v zemědělství	16
2.3 Geotextilie	19
2.3.1 Definice geotextilií.....	19
2.3.2 Rozdělení geotextilií	20
2.4 Mechanické zpevňování vlákenné vrstvy – technologie vpichování.....	20
2.4.1 Způsoby vpichování	20
2.4.2 Příprava vlákenné suroviny	21
2.5 Vpichování	24
2.5.1 Vpichovací jehly	26
2.6 Firma Rieger Betten.....	27
2.6.1 Rozdělení výroby	27
2.6.2 Vpichované vlněné rouno – Filzeinlage für Blumenkasten	28
2.7 Ovčí vlna	29
2.7.1 Fyzikální a geometrické vlastnosti ovčí vlny	30
2.7.2 Mechanické vlastnosti ovčí vlny	31
2.7.4 Nečistoty vlny	32
3. PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
3.1 Popis experimentu.....	33
3.2 Použité vzorky	34
3.2.1 Popis testovaných vzorků – zkouška 1	35
3.2.2 Popis testovaných vzorků – zkouška 2	35
3.2.2 Popis testovaných vzorků – zkouška 3	36
3.2.3 Popis testovaných vzorků – zkouška 4	36

3.2.4 Použité přístroje	37
3.3 Postup.....	38
3.4 Vyhodnocení výsledků.....	38
3.4.1 Vyhodnocení první zkoušky	38
3.4.2 Vyhodnocení druhé zkoušky.....	39
3.4.3 Vyhodnocení třetí zkoušky	40
3.4.4 Vyhodnocení čtvrté zkoušky.....	41
4. ZÁVĚR	43
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	44

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Válcový mykací stroj Befama	12
Obrázek 2 Válcový mykací stroj Befama	12
Obrázek 3 Mulčovací textilie [6]	16
Obrázek 4 Stínící textilie [7]	16
Obrázek 5 Úpletové závěsy pro tepelnou izolaci a stínění [8]	17
Obrázek 6 Ochranné obaly stromů [9]	17
Obrázek 7 Ochranná síťovina na balení sena a slámy [10]	17
Obrázek 8 Geotextilie pro zatravňování	18
Obrázek 9 Vpichovací stroj - jehelní deska s jehlami	19
Obrázek 10 Schéma vpichovacího stroje [1]	24
Obrázek 11 Vpichovací jehly	25
Obrázek 12 Vpichované vlněné rouno před řezáním	27
Obrázek 13 Vpichované vlněné rouno řezané	28
Obrázek 14 Vlněné vpichované rouno – vzorky 10x10 cm	33
Obrázek 15 Netkaná textilie z polypropylenu – vzorky 10x10 cm	33
Obrázek 16 Plastové truhlíky se zeminou	34
Obrázek 17 Sušící přístroj Binder	36
Obrázek 18 Sušící přístroj Binder	36
Obrázek 19 Váha	36
Obrázek 20 Průběh sušení první zkoušky	38
Obrázek 21 Úbytek vlhkosti druhé zkoušky	39
Obrázek 22 Úbytek vlhkosti třetí zkoušky	41
Obrázek 23 Úbytek vlhkosti čtvrté zkoušky	42

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Naměřené hodnoty první zkoušky	38
Tabulka 2 Úbytek vlhkosti druhé zkoušky	39
Tabulka 3 Úbytek vlhkosti třetí zkoušky	41
Tabulka 4 Úbytek vlhkosti čtvrté zkoušky	42

1. ÚVOD

Práce se zabývá porovnáním využití netkaných textilií určených pro zadržení vody. Jejím cílem je porovnat zavlhčování pokojových rostlin použitím vpichovaného vlněného rouna a polypropylenové netkané textilie. Testování vlastností bylo provedeno v laboratořích Technické univerzity v Liberci. Ověření bylo realizováno praktickou zkouškou.

V teoretické části se tato bakalářská práce zabývá všeobecným popisem výroby a použití netkaných textilií. Pro práci byly použity vzorky vlněného vpichovaného rouna firmy Reger Betten und Naturwaren GmbH., Görlitz vyrobené technologií vpichování. Dále bude v této části práce představen dodavatel zkušebních vzorků, německá firma Rieger Betten, a některé z jejích výrobků. Autorka následně popisuje testovaný vzorek a jeho možné uplatnění a charakterizuje technologii vpichování, která je vhodná pro výrobu netkaných textilií.

V praktické části bude popsán sušicí přístroj, pomocí něhož jsou zkušební vzorky testovány. V první zkoušce jde o vysušení zeminy použitím sušicího přístroje Binder, sušení bylo prováděno při 30°C. Testování probíhalo na pěti vzorcích. V druhé zkoušce zavlažování probíhalo použitím vlněného a polypropylenového vzorku, zde byla provedena kombinace těchto vzorků a způsobu přidávání vody. K sušení docházelo v sušicím stroji Binder, sušení při 30°C. Bylo otestováno celkem pět vzorků. Ve třetí zkoušce byly použity vlněné a polypropylenové vzorky (zvýšení počtu polypropylenových vrstev), na které bylo přidáno 100g vody. K sušení docházelo v sušicím stroji Binder, sušení při 50°C. Bylo otestováno celkem pět vzorků. Ve čtvrté zkoušce byly použity vlněné a polypropylenové vzorky se zvýšeným počtem vrstev, na které bylo přidáno 100g vody. K sušení docházelo v laboratorních podmínkách. Bylo otestováno celkem pět vzorků.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Netkané textilie

2.1.1 Definice netkaných textilií

Definice netkaných textilií se postupem času neustále rozšiřuje a rozvíjí.

Netkaná textilie je vlákenná vrstva, která se vyrábí z jednosměrně nebo náhodně orientovaných vláken, spojených třením, kohezí nebo adhezí. Výjimku tvoří papír a výrobky vyrobené tkaním, pletením, všíváním, proplétáním nebo plstěním. [1]

Netkané výrobky mají různou strukturu, vlastnosti a použití. V dnešní době se používají v:

- automobilovém průmyslu: interiér automobilu, sedačky, airbagy, střešní panely, filtry
- zdravotnické textilie: výrobky na jedno použití (kosmetické tampony, pleny, vlhčené ubrousky, roušky, čepice, jednorázové oblečení pro zdravotníky)
- stavebnictví: izolační a střešní materiály, zábranný materiál proti erozi půdy
- zemědělství: agrotexilie, textilie pro zahrádkáře
- geotexilie: materiály použitelné při stavbě silnic a dálnic, kolejových tratí, ochrana proti erozi půdy
- filtry pro čištění vzduchu, filtrace v potravinářství – mléko, víno atd.
- bytový a oděvní textil: tapety, koberce, matrace a části nábytku, dekorační textil [1, 2]

Proces výroby netkané textilie se skládá z následujících kroků. Nejprve dochází k přípravě vlákenné vrstvy (z vláken nebo z taveniny polymeru), poté k jejímu zpevňování a na konec následují finální úpravy, případně vrstvení. [1]

2.1.2 Výroba netkané textilie

Příprava vlákenné vrstvy z vláken se provádí mechanicky, aerodynamicky, hydrodynamicky nebo příprava vlákenné vrstvy přímo z taveniny polymeru.

- při mechanickém způsobu výroby vlákenné vrstvy dochází k výrobě vlákenné pavučiny použitím mykacích strojů válcových (vlna obr. 1 a 2) nebo víčkových (bavlna). Na mykacím stroji dochází k rozvolňování materiálu na jednotlivá vlákna. Vlákna se napřímí a urovnají do podélného směru. Poté se vlákna navíjí na odváděcí ústrojí ve formě pavučinky.



Obrázek 1 Válcový mykací stroj Befama



Obrázek 2 Válcový mykací stroj Befama

- příprava vlákenné vrstvy aerodynamickým způsobem spočívá v tom, že vlákněná surovina je rozvolněna rychle se otáčejícím šhubacím válcem. Rozvolněná vlákna jsou snímána účinkem odstředivé síly a přiváděného proudu vzduchu, poté jsou tyto vlákna unášena a ukládána na pohybující se síťový dopravník.
- výroba hydrodynamickým způsobem je odvozena od postupu výroby papíru. Vlákněná vrstva je smáčena ve vodě (mícháním se vlákna zplstňují) a poté přiváděna k pohybujícímu se síťovému pásu, kde dochází k tvorbě vlákenné vrstvy na síťu filtrací suspenze. Následuje sušení.
- výroba vlákenné vrstvy z taveniny polymeru se provádí pomocí technologie spun-bond, melt-blown a elektrostatického zvlákňování. [2]

2.1.4 Zpevňování vlákenné vrstvy

Ke zpevňování vlákenné vrstvy může dojít mechanickým, chemickým nebo termickým způsobem. Mechanický způsob zpevňování se provádí vpichováním, zpevňováním paprsky vody (technologie Spunlace), proplétáním, plstěním a valchováním. Mezi chemické způsoby patří impregnace, postřiky a tisk. Termický způsob zpevňování se provádí kalandrem, teplovzdušně, ultrazvukem nebo infračerveným zářením.

2.1.3 Zpevňování polypropylenové vlákenné vrstvy technologií spun-bond

V praktické části této bakalářské práce je použita netkaná textilie z polypropylenových vláken. Polypropylenová vlákna (odpad při zpracování ropy) patří mezi chemická vlákna vyrobená ze syntetických polymerů technologií spun-bond. Technologie spun-bond v překladu z anglického výrazu znamená zvlákňování a pojení, někdy je použit výraz „výroba pod hubicí“. Dochází k tavení polymeru ve formě granulátu, zvlákňování probíhá pomocí zvlákňovacích trysek, odtah vláken od hubice, dloužení a zpevňování výsledné vlákenné vrstvy. Polypropylenová vlákna jsou nejlehčí ze všech textilních vláken, mají vysokou pevnost, dobrou odolnost vůči oděru a chemikáliím, používají se jako pojivo pro netkané textilie. Technologie spun-bond se používá na výrobu polypropylenů, polyesteru a polyamidu. Výrobky se používají ve zdravotnictví, jako geotextilie, agrotexilie a filtry. [3]

2.2 Agrotextilie

Agrotextilie – jsou to textilie nejčastěji vyrobené z polypropylenu, které se používají především v zahradnictví a zemědělství nejen ve sklenících (provizorní přístřešky), ale i pod širým nebem (textilní pokrývky rostlin, mulčovací textilie).

2.2.1 Hlavní vlastnosti agrotextilií

- zamezuje odpařování vody
- zlepšuje udržování vlhkosti v suchém období
- umožňuje snadný průnik vody do půdy
- ochraňuje proti chladu a větru
- pohlcuje slunečního záření
- zamezuje růstu plevelu
- zamezuje používání herbicidů a jiných prostředků, které napomáhají k snižování růstu plevelu
- spoří čas potřebný k údržbě záhonů
- zvyšuje odolnost vůči plísním a bakteriím
- zvyšuje odolnost vůči UV záření
- usnadňuje manipulaci a výsadbu rostlin
- zvyšuje dostupnost výrobků

2.2.2 Typy výrobků

- materiály potřebné pro krytí půdy (obr. 3),
- materiály potřebné ke krytí rostlin,
- stínící textilie (obr. 4) a provizorní přístřešky (obr. 5),
- ochranné obaly stromů (obr. 6),
- ochranné sítě na úrodu (obr. 7),
- pěstitelské rohože,
- ochranné obaly na předpěstované rostliny,
- ochranné sítě a pletivo pro rostliny,
- obalové materiály,
- plachtoviny,
- vodní nádrže,
- zavodňovací systémy,

- filtrace,
- jiné. [4]

2.2.3 Agrotextilie v zemědělství

V dnešní době existuje široká škála výrobků, které se používají v zemědělství. Účelem použití je zamezení odpařování vlhkosti z půdy a zlepšení udržování vlhkosti v suchém letním období. Použitím agrotextilie na záhony se docílí zamezení růstu plevelu a použití herbicidů. Pro tyto účely se nejčastěji používají: textilní pokrývky rostlin, mulčovací textilie, stínící textilie, závěsy pro tepelnou izolaci a stínění, ochranné obaly stromů, síťovina na balení sena a jiné.

Textilní pokrývky rostlin

Princip textilních pokrývek rostlin spočívá v tom, že se tyto textilie pokládají na půdu, kde rostou rostliny. Postupem času tyto rostliny zvedají pokrývkovou textilií (textilie leží na rostlinách). Pod textilní pokrývkou dochází k zamezení změn vlhkosti a teploty (tepelně izoluje, chrání úrodu před větrem, propouští 80-90% světla) a tím ke stimulaci klíčení a vývoje kořenů rostlin. Výhoda použití textilních pokrývek spočívá v tom, že klima pod textilií je regulováno přírodními podmínkami, aniž by docházelo k lidskému zásahu. Zároveň chrání rostliny před škůdci. Použitím textilních pokrývek dochází k dřívější sklizní úrody. Pro pěstování je použito o 10 % méně semen, nižší množství slabších rostlin. Vyšší kvalita sklizně a nižší cena než při pěstování rostlin ve fóliovníku. Pokrývkové textilie jsou připravovány podle druhu rostliny, oblastí a období pěstování. [5]

Mulčovací textilie

Mulčovací textilie (obr. 3) je vhodná pro použití na záhony při pěstování rostlin. Textilie zamezuje růstu plevelu a odpařování vlhkosti z půdy, tj. vytváří vhodné podmínky pro pěstování rostlin.



Obrázek 3 Mulčovací textilie [6]

Stínící textilie

Stínící textilie (obr. 4) chrání rostliny proti větru a zajistí pozemku větší soukromí. Zároveň stínící textilie „redukuje rychlost proudění větru v malé výšce – snižuje erozi. Tvorba mikroklimatu – vyšší teplota, nižší vysoušení“ [5]



Obrázek 4 Stínící textilie [7]

Závěsy pro tepelnou izolaci a stínění

Závěsy pro tepelnou izolaci a stínění se nejčastěji používají ve sklenících (obr.5), upevňují se pod střechou. Použitím těchto závěsů dochází k úspoře tepla přibližně 15-40%. Závěsy propouští viditelné světlo, vodu, vzduch a vodní páry, jsou nemačkovatelné. [5]



Obrázek 5 Úpletové závěsy pro tepelnou izolaci a stínění [8]

Ochranné obaly stromů

Ochranné obaly stromů, které jsou na obrázku č. 6, chrání mladé stromky před poškozením a okusováním zvířaty.



Obrázek 6 Ochranné obaly stromů [9]

Ochranná síťovina na balení sena a slámy



Obrázek 7 Ochranná síťovina na balení sena a slámy [10]

2.3 Geotextilie

2.3.1 Definice geotextilií

Jak již vyplývá z názvu: geo znamená země a textilie označuje určitý druh výrobku, který je vyrobený textilní technologií z vláken. Geotextilie je definována následovně:

„Propustný a prodyšný materiál skládající se výlučně z textilie vyrobený textilními postupy. Používá se v souvislosti se zeminou, kamenem, půdou a dalšími příslušnými geotechnickými a inženýrskými materiály (potrubí, kabely, armatura), jako integrovaná složka člověkem vytvořených staveb, struktur nebo systémů“. [11]

Velká skupina textilií se používá ve stavebnictví a zemědělství (geotextilie obr. 8). Většina těchto textilií slouží k zamezování eroze půdy, zvýšení stability systému, podloží pro silnice a bazény, zpevňování svahů, zakrytí, k odvodňování a vysušování, izolacím a jiné. [11]

Výhodou geotextilií je zvýšení mechanicko-fyzikálních vlastností, snížení hmotnosti, možnosti řízení degradativních procesů podle požadavků. Geotextilie může být vyrobena z různých materiálů (ovlivňuje strukturu, tvar a uspořádání) či jiných vzájemných kombinací. Často se na jejich výrobu používají přírodní lýková vlákna jako je len, konopí, juta, protože tato vlákna mají dostatečné mechanicko-fyzikální vlastnosti pro zpevnění či zamezení posunu půdy. Zároveň geotextilie z přírodních vláken nebrání růstu vegetace a postupem času dojde k jejich rozkladu. Pokud se však vyžaduje odolnost vůči vysokým teplotám, vysoká pevnost a dlouhodobá stabilita, dává se přednost syntetickým vláknům jako jsou aramidová vlákna. [13]



Obrázek 8 Geotextilie pro zatravňování

2.3.2 Rozdělení geotextilií

Do skupiny geotextilií patří: geo-mříže, geo-sítě, geo-membrány, geotextilie, geotrubice, geo-kompozity. Při výrobě geotextilií musí být brán zřetel na materiál, z jakého je vyrobena, jaká technologie výroby byla použita a k jakému budoucímu účelu bude sloužit. Většina geotextilií je vyráběna z chemických vláken, ale tato bakalářská práce se zabývá výrobou geotextilie z přírodních vláken (ovčí vlny). [14]

2.4 Mechanické zpevňování vláknenné vrstvy – technologie vpichování

V současné době se technologií vpichování zpracovávají různé druhy vláken pro bytové, průmyslové a technické účely. Technologie vpichování spočívá v mechanickém provazování vláken ve formě rouna pomocí speciálních jehel.

2.4.1 Způsoby vpichování

- Kolmého vpichování s rovinnými rošty se docílí tím, že vlákna jsou uchopena ostny nebo drážkami jehel a vpíchnuta kolmo ve tvaru smyčky skrz přiváděné vláknenné rouno, které se nachází ve funkční části jehelní desky. Na obrázku č. 9 můžeme vidět perforovaný rošt, těmito otvory pronikají speciální vpichovací jehly s ostny umístěné v jehelné desce. Tyto vpichovací jehly jsou vhodné pro zpracování vlněného rouna. Kolmé vpichování se dále dělí na jednostranné a oboustranné vpichování. Jednostranné vpichování se provádí shora nebo zespodu. Oboustranné vpichování se provádí z obou stran nebo proti sobě. Dochází k sevření z obou stran při jednom průchodu a docílení přibližně stejného vzhledu obou stran textilie.



Obrázek 9 Vpichovací stroj - jehelní deska s jehlami

- šikmého vpichování se docílí tím, že rounem prochází vpichovací jehly pod úhlem 75 až 45°. Tento způsob zpracování vlákenného rouna umožňuje lepší zpevnění, protože druhá jehla je delší a tím dochází k důkladnějšímu provazování vláken.
- kombinované vpichování (kolmé a šikmé) se provádí při zpevňování rouna procházejícího po zaobleném válcovém povrchu roštu. Princip spočívá v tom, že středové řady jehel procházejí nejvyšším a nejnižším bodem roštu a vpichují kolmo. Ostatní řady jehel procházejí rounem pod různými úhly. V důsledku účinného provazování vláken je dosaženo větší kompaktnosti a měrné hmotnosti textilie.
- ostatní způsoby
 - průběh vpichování v podélném směru spočívá v tom, že rouno je vedeno kolem drážkového válce, vpichovací jehly procházejí vlákenným rounem a drážkovým válcem.
 - vpichování s oboustrannou a jednostrannou smyčkou se docílí tím, že mezi dvě vlákenná rouna se vloží rouno nebo folie z plastů. Vpichovací jehly současně z obou stran procházejí vlákennou vrstvou a vytvářejí přes střední vrstvu oboustrannou smyčku. Upevněná smyčka v prostřední vrstvě se provádí při takové teplotě, aby propojila vlákenné smyčky.
 - vpichování s horkými jehlami probíhá pomocí vyhřátých jehel, které prochází vlákenným rounem z termoplastických vláken a propojí rouno.
 - vpichování do kartáčového pásu je na rozdíl od kolmého vpichování místo pevného kovového opěrného roštu vybavený pohyblivým kartáčovým pásem, který přivádí vlákenné rouno do jehelního pole.

2.4.2 Příprava vlákenné suroviny

Technologií vpichování se zpracovávají všechny druhy vláken, které mají potřebnou délku, pevnost a pružnost s ohledem na namáhání v ohybu. Výsledné vlastnosti vpichované textilie, kterou tvoří pouze vlákna ve formě rouna, ovlivňují proměnlivé faktory jako je: délka použitých vláken, geometrické vlastnosti a hmotnost rouna, orientace vláken v rounu, následné úpravy po zpracování.

Druhy používaných vláken

- Přírodní vlákna
 - rostlinná vlákna: len, juta, konopí, sisal (nejnižší kvalita vláken), bavlna pouze s příměsí jiných vláken
 - živočišná vlákna: vlna, různé druhy srsti, žíně, vepřové štětiny, hovězí a kozí chlupy
- chemická vlákna
 - viskózová, polyamidová, polyesterová, polyakrylonitrilová a polypropylenová vlákna
- speciální vlákna
 - aramidová, polytetrafluorethylenová, bikomponentní a anorganická vlákna
- odpadová vlákna

Geometrické vlastnosti vláken

- jemnost (v případě jemnějších vláken se používá jehla s jemnější pracovní částí)
- délka (krátká vlákna způsobují rozměrovou deformaci rouna, příliš dlouhá vlákna se hůře provazují z důvodu zachycování jednoho vlákna více ostny)
- průřez (upřednostňování členitějšího průřezu před hladkým z důvodu dosažení většího tření mezi vlákny a tím zlepšení fyzikálně-mechanických vlastností textilií)
- obloučkovitost (obloučkovitá vlákna se lépe vpichují a zmírňují deformaci rouna)

Příprava vláken

Příprava vlákenného rouna se provádí buď bavlnářským nebo vlnářským způsobem. Nejčastěji se používá vlnářský způsob, který se uskutečňuje pomocí strojů:

- čechrací a rozvolňovací stroje
- nakládací stroje
- mísící komory
- stroje pro nanášení emulze (masticí nebo antistatické)

Čechrací stroj rozvolňuje slisovaný materiál na menší chomáče. Velikost chomáčů závisí na principu a seřízení stroje, druhu materiálu a počtu průchodů materiálu strojním zařízením. Čechránění se provádí na mykacích čechradlech, kde dochází k čechránění, částečnému mísení a čištění materiálu. U většiny čechracích strojů se nakládání materiálů provádí ručně. Tento způsob nakládání je fyzicky náročný a z toho důvodů se mykací čechradlo doplňuje nakládacím strojem.

Rozvolňovací stroj rozvolňuje již čechranou vložku na jednotlivá vlákna a ojednocuje je. U rozvolňovacích strojů se také používají nakládací stroje.

Hlavním účelem mísících komor je promístit vláknennou surovinu. Při mísení dochází k částečnému rozvolňování materiálu. Vláknenný materiál padá na pojízdný lůžkový vozík, který lůžkuje materiál v pravidelných vrstvách. Poté se materiál odvádí do zásobníku pomocí odebíracího ústrojí (svislé nebo mírně skloněné ohrocené odebírací dopravníky). Stále častěji se používají mísící komory, které umožňují čechránění a mísení velkého množství vláknenné suroviny. Tyto linky zvětšují produktivitu práce automatizací různých činností, a tím dochází k snížení fyzické námahy obsluhy a k dokonalejšímu promísení velkých partií vláken.

Nanášení mastic nebo antistatické emulze na vláknenný materiál se provádí pomocí trysek buď při průchodu materiálu pneumatickým potrubím nebo při lůžkování.

Tvorba rouna

Při tvorbě rouna je důležitá orientace vláken v rounu (podélná, příčná, nahodilá nebo kombinace uvedených orientací) a použití rounoutvorných strojů. Nejčastěji se používají válcové mykací stroje. Na rozdíl od víčkových mykacích se strojů dají používat na všechny druhy materiálů a mají vyšší produktivitu. Mykací složení začíná nakládacím zařízením s ručním nebo pneumatickým přívodem materiálu. Vláknenný materiál je rozvolňován předmykadlem a předán mykacímu stroji k dalšímu zpracování. Účelem mykání je ojednocení a urovnání vláken do podélného směru a vytvoření pavučinky, která je následně snímána. Vrstvicí zařízení může obsahovat přídatná zařízení jako je: navíjecí, lisovací, řezací a odsávací nebo protahovací ústrojí, případně předvpichovací stroj. Lisovací ústrojí se používá pro větší soudržnost rouna před navíjením nebo dalším zpracováním. Díky navíjecímu zařízení, které tvoří dvojice horizontálně uložených válců, umožňuje volnému navíjení vláknenného rouna na dutinku. Ke snížení odpadu při výrobě

se používá řezací a odsávací ústrojí. Princip spočívá v tom, že odřezané okraje se odsávají odsávacím potrubím zpět do násypky nakládacího stroje. Použitím protahovacího zařízení dochází k vyrovnání poměru pevností v podélném a příčném směru. Aby se docílila snadnější manipulace s rouny (ztenčení vlákenné vrstvy před vstupem do vpichovacího stroje), často se používá předvpichovací stroj. Tento stroj se vyznačuje nízkým počtem jehel v jehelní desce a větší vzdáleností roštů. Při vpichování se často používají textilní a netextilní pomocné prvky jako jsou nitě, papír, tkaniny, folie, netkané textilie a jiné. Tyto pomocné prvky nejen zpevňují, ale zároveň zlepšují některé vlastnosti vpichovaných textilií. [1, 12]

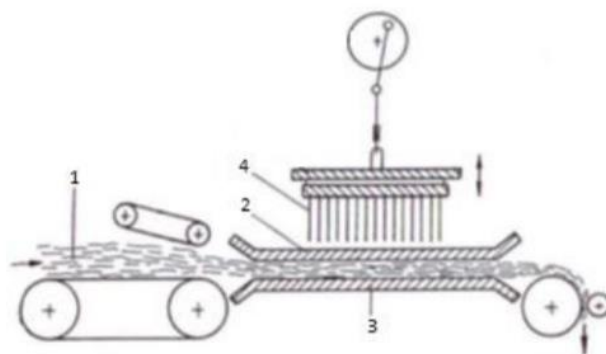
2.5 Vpichování

Technologie vpichování je jedním z nejrozšířenějších způsobů zpevňování vlákenné vrstvy. Provazování vlákenné vrstvy probíhá mechanicky, pomocí speciálních vpichovacích jehel s ostny.

První vpichovací stroje byly určeny pro zpracování rostlinných i živočišných vlákenných odpadů. Postupem času došlo k vývojovým změnám, které zdokonalily funkci vpichovacích strojů. Především došlo k navýšení počtů zdvihů (otáčky stroje) a zvětšení počtu vpichovacích jehel v jehelní desce stroje.

Standardní vpichovací stroj tvoří rám stroje, náhon, jehlové ústrojí, opěrný rošt, stírací rošt, přiváděcí ústrojí a odváděcí mechanismus. [12]

Postup výroby je zobrazen na obrázku č. 10: vlákenná vrstva (1) je přiváděna mezi dva perforované rošty (2, 3), jejímiž otvory pronikají speciální vpichovací jehly s ostny umístěné v jehelní desce. Ostny jehel zachycují svazky vláken, přeorientovávají je ke směru průchodu materiálu a protahují je rounem. Výsledná vrstva je posouvána odtahovými válci po opěrném roštu. Při zpětném pohybu jehel jejich vysunutí z vlákenné vrstvy zajišťuje stírací rošt. [1]



Obrázek 10 Schéma vpichovacího stroje [1]

Míra zpevnění vlákenné vrstvy souvisí s počtem vpichů na jednotku plochy textilie. Základní parametry vpichování:

- počet vpichů na jednotku plochy textilie

$$V_p = \frac{a * f * p}{v}$$

kde

V_p je počet vpichů na $[m^2]$

a celkový počet jehel na 1 m vpichovací desky

f frekvence desky $[s^{-1}]$

p počet průchodů textilie strojem

v rychlost odvádění textilie $[ms^{-1}]$

- hloubka vpichu je definována vzdáleností špiček jehel od pracovní plochy opěrného roštu a udává se v $[mm]$. Tato hloubka se běžně pohybuje v rozmezí 5–25 mm.

Počet vpichů na jednotku plochy textilie a hloubka vpichu jehly zásadně ovlivňují strukturu a vlastnosti vpichované textilie. Vpichování je zároveň ovlivňováno typem a způsobem rozmístění vpichovacích jehel. Dalšími faktory jsou vlastnosti vláken, tahové vlastnosti, délka, jemnost a jiné. [1]

2.5.1 Vpichovací jehly

Vpichovací jehly jsou důležitou součástí vpichovacího stroje. Volba správného druhu jehel ovlivňuje nejen produktivitu výroby (životnost jehel), ale především konečnou kvalitu výrobku. Na obrázku č. 11 jsou vpichovací jehly vhodné pro zpracování vlněného rouna. Podle funkce a způsobu provedení můžeme rozdělit vpichovací jehly do tří skupin:

- plstící
- vzorovací
- speciální jehly

Plstící jehly se používají k plstění (rovnoměrné provázání vláken). Hlavní části plstící jehly: patka, stvol, pracovní část jehly, ostny.

Vzorovací jehly vytváří plastický nebo různobarevný vzor na povrchu rouna. K tomuto efektu dojde protahováním většího množství vláken předzpevněným rounem.

Speciální jehly se používají pro speciální způsob vpichování, jsou stále ve vývoji a dosud nebylo nalezeno jejich uplatnění ve větším rozsahu v textilním průmyslu. Mezi speciální typy jehel patří jehly: trubicové, obloučkovité, vyhřívané, jehly s normálními i zpětnými ostny, jehly se šroubovitě točivou pracovní částí. [12]



Obrázek 11 Vpichovací jehly

2.6 Firma Rieger Betten

Německá firma Rieger Betten und Naturwaren se sídlem v Görlitz je firma, která se zaměřuje na výrobu a prodej výrobků z přírodních materiálů - zejména z ovčí vlny a alpaky. Na trhu působí již od roku 1930. Firma Rieger Betten poskytla vzorky vpichovaného vlněného rouna k testování pro účely této bakalářské práce.

Na podzim roku 2018 jsem navštívila tuto německou firmu. Během návštěvy mi bylo umožněno nahlédnout nejen do provozu firmy, ale i do obchodu, kde je možnost zakoupit hotové výrobky.

2.6.1 Rozdělení výroby

Firma Rieger Betten nabízí velkou škálu vlněných výrobků. Hlavní zaměření na:

- výrobky pro dům a pohodlné spaní
 - polštáře, dětské polštářky, deky, gaučové deky, potahy na matrace, ložní prádlo, ubrusy
- výrobky pro každoroční období
 - ponožky, rukavice, šály, bačkůrky, bundy, vesty, vložky do bot
- výrobky pro děti
 - dětské zavinovačky, dečky, přikrývky, polštářky, ponožky, rukavičky, čepičky, vestičky, hračky
- volnočasové výrobky
 - příze na pletení s barevným i konstrukčním efektem, vlna určená k plstění, látky
- výrobky pro domácnost
 - zahradní geotextilie, geotextilie do truhlíků, ochranné výrobky proti škůdcům a molům
- kosmetické výrobky
 - lanolinové krémy, mýdla s přídavkem vlněných vláken a mléka, vpichované vlněné rouno na bolavé klouby s nebo bez lanolínu. [15]

2.6.2 Vpichované vlněné rouno – Filzeinlage für Blumenkasten

Filzeinlage je výrobkem firmy Rieger Betten. Je to geotextilie, která slouží jako vodní zásobník a přírodní hnojivo pro balkonové rostliny. Filzeinlage je vyrobeno výhradně z vlněných vláken spojených technologií vpichování (obr. 12 a 13). Rozměry výrobku jsou: šířka 14 cm, délka 200 cm, tloušťka 30 mm (900 g/m²). Životnost výrobku je minimálně dvě až tři zahradní sezony. Postupem času dojde k samovolnému rozkládání vlákenného rouna v půdě.

2.6.3 Použití výrobku

Výrobek se používá při sázení rostlin do truhlíku nebo květináčů. Na dno připraveného truhlíku rovnoměrně po celé délce umístíme zeminu (cca do úrovně kořínků rostliny) poté se vloží vlákenné rouno a dosype se dostatečné množství zeminy pro rostlinu. Zavlhčování rostlin se provádí do podšálku nádoby z důvodu, aby vpichované vlákenné rouno vstřebalo vlhkost a zajistilo kořínkům rostliny dostatečné množství vody. [16]



Obrázek 12 Vpichované vlněné rouno před řezáním



Obrázek 13 Vpichované vlněné rouno řezané

2.7 Ovčí vlna

Ovčí vlna patří do skupiny živočišných vláken na bázi keratinu. Jsou to vlákna ze srstí. Do této skupiny patří vlna ovčí, velbloudí, kašmířská (koza), vlna mohérová a angorská (koza), alpaka, vikuně, lama, koza obecná.

Ovce je dosud jediné domácí zvíře, které dává člověku kožeshinu, vlnu, tuk, maso a mléko. Účelem vlny je chránit zvíře před povětrnostními vlivy. K získání vlny dochází stříháním zvířete jednou nebo dvakrát do roka (při nepravidelném stříhání dojde k línání). Stříháním živé ovce se získá střížní vlna. Vlna ze stříhané ovce mrtvé se označuje jako kožní nebo mrtvá. Ročně se z jednoho zvířete může získat minimálně 3 kg vlny. Vlna, která rostla na zvířeti déle, má větší hodnotu, protože je delší než střížní. Stříháním se získá vlněné rouno, tj. souvislá vlákenná vrstva spojená vlasovým tukem lanolínem a potem. Rouno tvoří různé jakosti vlny. Nej kvalitnější vlas je získán ze stříhání lopatek a boků ovce. Vlněný vlas se skládá z vrstev, horní a spodní. Horní vrstva je tvořena pesíky, tj. hrubší, delší, obloučkovaná vlákna. Spodní vrstva podsada je tvořená jemnými, krátkými vlákny. Největšími světovými dodavateli vlny je Nový Zéland, Austrálie a Argentina. Chov ovcí je převážně v Anglii, USA, Rusku, Číně a Indii. [17, 18]

2.7.1 Fyzikální a geometrické vlastnosti ovčí vlny

Mezi fyzikální a geometrické vlastností se řadí: délka vláken, jemnost vláken, tvar lesk a barva.

Délka – rozlišujeme dva druhy délek vlny, a to přirozenou a skutečnou. Pod pojmem skutečná délka vlny rozumíme délku, která je měřená v nataženém stavu a to tak, aby došlo k vyrovnání zvlnění (vlas nesmí být přepjat). V praxi je vlna běžně označovaná délkou skutečnou, tj. ve skrčeném stavu. Jemnější vlněný vlas má kratší délku (do 4–6 cm) než hrubší (až 30 a více cm). Z vybrané části rouna se odebírá vzorek vlny a pomocí staplového diagramu se znázorňuje zastoupení vláken různé délky.

Jemnost – pod pojmem jemnost rozumíme tloušťku vlákna a průměr. U jemnějších vláken je průměr a tloušťka vláken menší a u hrubších větší. V průřezu má vlněný vlas elipsovitý tvar

Tvar – vlněný vlas může mít různé zkadeření. Obvykle je obloučkovaná pravidelně, můžeme se setkat s vysoce obloučkovanou, přeobloučkovanou, ploše obloučkovanou a hladce obloučkovanou.

Lesk – lesk vlny je značný. Všeobecně se dá říci, že vlákna méně zkadeřená, hrubší a s velkými šupinkami mají vyšší lesk, tudíž výsledné výrobky mají lepší vzhled než vlákna vysoce zkadeřená a jemná. Lesk vláken závisí především na druhu vlny, klimatických podmínkách a zdravotním stavu zvířete. Z toho vyplývá, že vlákna získaná z nemocných ovcí jsou bez lesku, matná a nevzhledná.

Barva – nejčastější barva ovčí vlny je bílá, bílošedá nebo nažloutlá. Nedá se bělit. Žlutohnědá a silně nažloutlá vlna vzniká působením moče a výkalů. [18]

2.7.2 Mechanické vlastnosti ovčí vlny

Pevnost vlněných vláken je poměrně nízká. Se zvýšením vlhkosti klesá pevnost, ale stoupá tažnost. Vlněné vlákno je velmi pružné. Vlněné vlákno lze za sucha protáhnout do 30 % původní délky a po určité době dojde k návratu vláken do původní délky. Pokud je vlněné vlákno protaženo za mokra do 30 % původní délky, po určité době nedojde k návratu do původní délky. Vlákno zůstane částečně prodloužené. K tomuto jevu dochází přechodem z α -keratinu na β -keratin. K ještě výraznějšímu prodloužení vláken dojde při napínání vláken v mokřem stavu a při sušení pod napětím. Následným smočením nebo napařením vlákna dojde k zpětnému zkrácení nebo i návratu na původní délku (ovlivňují podmínky smáčení a paření).

Šupinkovitý povrch dodává vláknům specifické vlastnosti, jimiž se výrazně liší od ostatních vláken. Mezi vlákny dochází ke tření, které závisí na směru uložení šupinek. U vláken s šupinkami, které jsou uloženy proti sobě, dochází k většímu tření. Šupinková struktura má vliv na plstění. Mezi vlákny dochází k pohybu, při kterém se jemně zachycují a postupně vytvářejí až souvislou plst. Plstění vlny ovlivňuje jakost, jemnost, délka, velikost a tvar šupinek, rychlost pohybu vláken, teplota a jiné. V některých případech je plstění vlny žádoucí, například pro dosažení efektů, při různých úpravách vlněných výrobků nebo při výrobě plsti. Pro zpracování vlněných vláken v přádelnách je plstění nežádoucí efekt. Dochází k obtížnějšímu zpracování, mnohdy je nevyhnutelné roztrhání vlněných vláken. Při velmi šetrném zpracování nebo použitím chemické proti plstivé úpravě se dá zabránit plstění.

Vlněné vlákno je hydrofilní, ve vlhkém prostředí snadno přijímá vodu (až 30 % a více) a nezdá se být vlhké. Přijetím vody dochází k bobtnání vláken a k zvětšení průměru. Při klimatických podmínkách mívá praná vlna 13 až 17 % vlhkosti. Povolená obchodní vlhkost vlny je 17 %. Vroucí voda nad 100 °C rychleji rozkládá vlnu, proto se nedoporučuje sušit nebo barvit vlnu při příliš vysokých teplotách. Suché teplo snáší vlněné vlákno mnohem lépe. K podstatnější destrukci dochází při teplotách 140 až 150 °C.

Působením slunečního záření dochází k poškození vlny, snížení pevnosti a pružnosti. Bílá vlna na světle rychle ztrácí svou barvu a žloutne. Po celou dobu růstu na vlněná vlákna působí sluneční paprsky a kyslík ze vzduchu, v místech největšího osvětlení dochází k narušení stavby vláken, a to především u špiček vlněného vlasu. Při barvení špičky vlasu jsou vybarveny silněji, aby se zamezila odlišnost barvení.

Ovčí vlna má poměrně dobrou odolnost vůči působení kyselin organických i anorganických. Při barvení se používá kyselina sírová, mravenčí nebo octová. Tyto kyseliny nepatrně hydralizují vlnu při barvicím procesu.

Vlněné vlákno obsahuje přibližně 50 % uhlíku, 7 % vodíku, 21-24 % kyslíku, 15-21 % dusíku a 3-4 % síry. Podstatou vlákna je keratin.

Při vyšší vlhkosti a optimálních teplotách vlněné vlákno napadají různé mikroorganismy, plísně a bakterie. Nejznámějším škůdcem vlny je mol šatní. V dnešní době existuje široká škála výrobků, které vlnu proti molům účinně chrání. [19]

2.7.4 Nečistoty vlny

Ovčí vlna obsahuje velké množství nečistot jako jsou: tuk, pot, nečistoty různého původu. Tyto nečistoty musí být před spřádáním odstraněny. Při odstraňování nečistot dochází ke ztrátám na váze. Tuk a pot obklopuje vlněný vlas již při růstu, ale nečistoty jiného původu se dostanou do vlny na pastvě, ve stájích nebo při krmení zvířat. Mezi tyto nečistoty patří řepíky, bodláky, sláma, prach, písek, hnojivo a jiné. Odstranění těchto nečistot se docílí mechanicky nebo chemicky. Tuk z potní vlny se odstraňuje praním – vzniká cenná látka lanolin, která se používá pro kosmetické a jiné účely. [18]

3. PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části této bakalářské práce bude testováno zadržování vody použitím vlněného vpichovaného rouna a netkané textilie z polypropylenu. Hlavním přínosem by mělo být porovnání těchto netkaných textilií a navržení vhodné netkané textilie pro účel zavlažování.

3.1 Popis experimentu

Cílem experimentu je porovnat zavlažování venkovních rostlin buď pomocí vlněného vpichovaného rouna, nebo kombinací stávajícího materiálu s polypropylenovými vrstvami. Jelikož není předpokládán výrazný vliv spojování polypropylenových vrstev, nebyly tyto vrstvy navzájem spojovány, ale pouze přiloženy jedna na druhou.

Pro výzkum byly použity vzorky vlněného vpichovaného rouna firmy Rieger Betten vyrobeny technologií vpichováním. Vpichované vlněné rouno slouží jako zásobník vody a současně jako přírodní hnojivo pro venkovní rostliny. Dále byla použita netkaná textilie z polypropylenu vyrobená technologií spun-bond. K zavlažování jednotlivých květináčů byla použita kohoutková voda z laboratoře univerzity a zemina určená pro pěstování pokojových rostlin.

K testování vzorků byl použit jeden druh laboratorních testovacích zařízení, tj. sušicí stroj Binder a váha. Jedno sušení na tomto zařízení trvalo v rozmezí od dvou týdnů do dvou měsíců. Délka sušení závisí na nastavení teploty sušení. Sušicí stroj byl použit pro první tři zkoušky. Pro účel tohoto výzkumu bylo použito sušení při 30° a 50° C. Každé sušení probíhalo do nulové hodnoty (tj. do úplného vysušení). Zařízení je provozováno Katedrou hodnocení textilií Fakulty textilní.

3.2 Použité vzorky

1. vlněné vpichované rouno firmy Rieger Betten (obr. 14). Pro výzkum byly použity vzorky o velikosti 10 x 10 cm, hmotnost jednoho vzorku 9 g (tj. plošná hmotnost 900 g/m²)



Obrázek 14 Vlněné vpichované rouno – vzorky 10x10 cm

2. netkaná textilie z polypropylenu (spunbond vrstva obr. 15). Pro výzkum byly použity vzorky o velikosti 10 x 10 cm, hmotnost jednoho vzorku 0,18 g (tj. plošná hmotnost 18 g/m²)



Obrázek 15 Netkaná textilie z polypropylenu – vzorky 10x10 cm

3. zemina vhodná pro pěstování pokojových rostlin. Složení zeminy: rašelina, kůrový humus a jíl. Před použitím této zeminy jsem odstranila kousky kůry a kořínků prosetím, abych vytvořila homogenní směs.

4. pro účel zavlažování jednotlivých květináčů byla použita kohoutková voda z laboratoře univerzity
5. plastové truhlíky (obr. 16)



Obrázek 16 Plastové truhlíky s hlinou

3.2.1 Popis testovaných vzorků – zkouška 1

Použité vzorky:

Vzorek č. 1 – zemina

Vzorek č. 2 – zemina

Vzorek č. 3 – zemina

Vzorek č. 4 – zemina

Vzorek č. 5 - zemina

3.2.2 Popis testovaných vzorků – zkouška 2

Použité vzorky:

Vzorek č. 1 – zemina + suchý vlněný vzorek + zavlhčování seshora

Vzorek č. 2 – zemina + suchý vlněný vzorek + zavlhčování seshora

Vzorek č. 3 – zemina + navlhčený vlněný vzorek + suchý polypropylenový vzorek

Vzorek č. 4 – zemina + navlhčený vlněný vzorek

Vzorek č. 5 – zemina + navlhčený vlněný vzorek

3.2.2 Popis testovaných vzorků – zkouška 3

Použité vzorky:

Vzorek č. 1 – zemina + navlhčený vlněný vzorek

Vzorek č. 2 – zemina + suchý vlněný vzorek + zavlhčování seshora

Vzorek č. 3 – zemina + navlhčený vlněný vzorek + suchý polypropylenový vzorek (5 vrstev)

Vzorek č. 4 – zemina + suchý vlněný vzorek

Vzorek č. 5 – zemina + navlhčený vlněný vzorek + suchý polypropylenový vzorek (10 vrstev)

3.2.3 Popis testovaných vzorků – zkouška 4

Použité vzorky:

Vzorek č. 1 – zemina + navlhčený vlněný vzorek

Vzorek č. 2 – zemina + suchý vlněný vzorek + zavlhčování seshora

Vzorek č. 3 – zemina + navlhčený vlněný vzorek + suchý polypropylenový vzorek (5 vrstev)

Vzorek č. 4 – zemina + suchý vlněný vzorek

Vzorek č. 5 – zemina + navlhčený vlněný vzorek + suchý polypropylenový vzorek (10 vrstev)

3.2.4 Použité přístroje



Obrázek 17 Sušící přístroj Binder



Obrázek 18 Sušící přístroj Binder



Obrázek 19 Váha

3.3 Postup

1. sušení zeminy v sušícím stroji Binder při 30 °C
2. zavlažování květináčů použitím vlněné a polypropylenové textilie (1 vrstva); kombinace způsobů zavlažování. Sušení v sušícím stroji Binder při 30 °C
3. zavlažování květináčů použitím vlněné a polypropylenové textilie; zvýšení počtu polypropylenových vrstev (5 a 10 vrstev); kombinace způsobů zavlažování. Sušení v sušícím stroji Binder při 50 °C
4. zavlažování květináčů použitím vlněné a polypropylenové textilie; zvýšení počtu polypropylenových vrstev (5 a 10 vrstev); kombinace způsobů zavlažování. Samovolné sušení v laboratoři univerzity

3.4 Vyhodnocení výsledků

V této kapitole se zaměřuji na porovnání naměřených výsledků. Konkrétně vyhodnocuji změny, ke kterým docházelo použitím vlněného a polypropylenového vzorku (zvýšení počtu vrstev). Výsledky z měření jednotlivých zkoušek jsou znázorněny v grafech.

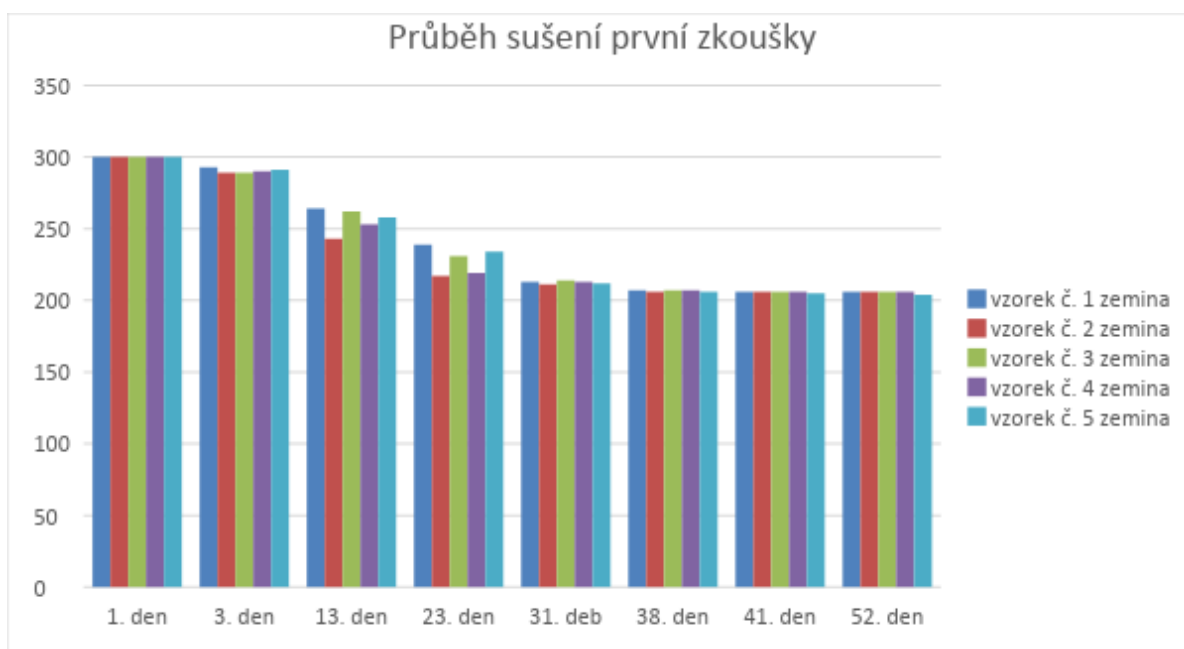
3.4.1 Vyhodnocení první zkoušky

Průběh sušení

V tabulce č. 1 jsou zaznamenány výsledky sušení zeminy. Sušení zeminy probíhalo přibližně dva měsíce při 30 °C v sušícím stroji Binder. Tato zkouška byla provedena z důvodu odstranění vlhkosti ze zeminy, aby bylo možné stanovit přesné množství přidané vody v dalších zkouškách. Postupný průběh sušení je znázorněn pomocí grafu na obrázku č. 21.

Tabulka 1 Naměřené hodnoty první zkoušky

	1. den	3. den	13. den	23. den	31. den	38. den	41. den	52. den
Vzorek č. 1	300 g	293 g	264 g	239 g	213 g	207 g	206 g	206 g
Vzorek č. 2	300 g	289 g	243 g	217 g	211 g	206 g	206 g	206 g
Vzorek č. 3	300 g	289 g	262 g	231 g	214 g	207 g	206 g	206 g
Vzorek č. 4	300 g	290 g	253 g	219 g	213 g	207 g	206 g	206 g
Vzorek č. 5	300 g	291 g	258 g	234 g	212 g	206 g	205 g	204 g



Obrázek 20 Průběh sušení první zkoušky

3.4.2 Vyhodnocení druhé zkoušky

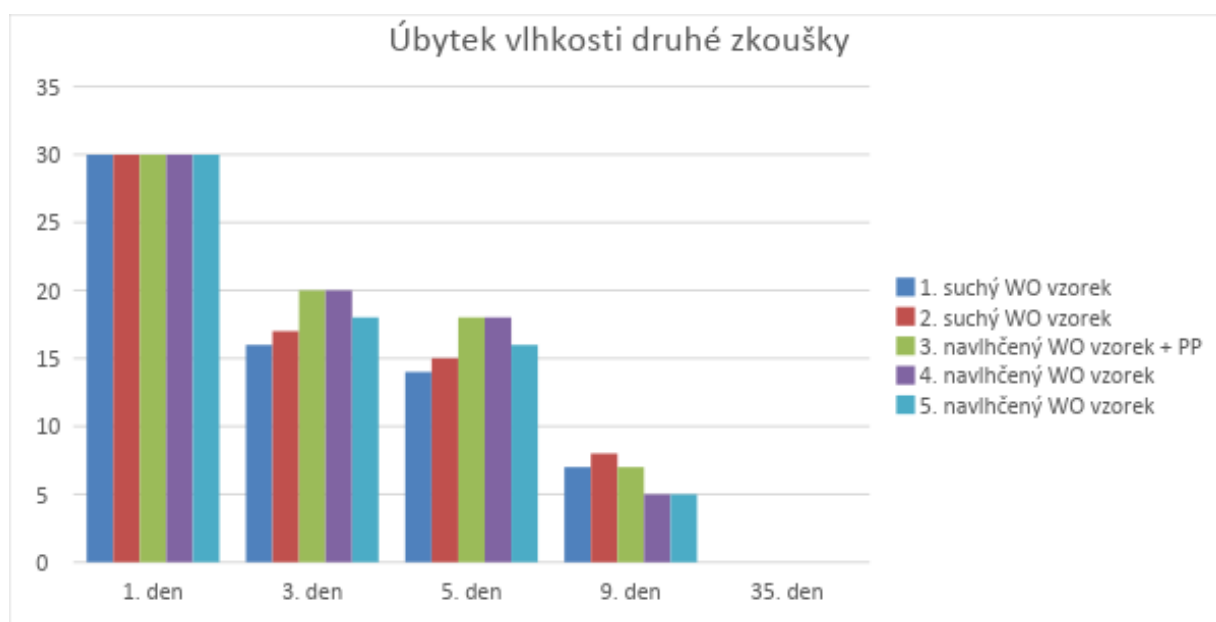
Průběh sušení

V tabulce č. 2 jsou zaznamenány výsledky úbytku vlhkosti. Sušení probíhalo pět týdnů v sušícím stroji Binder při 30 °. V této zkoušce jsem připravila 5 truhlíků. Každý z truhlíků obsahoval vlněný vzorek o velikosti 10 x 10 cm. Pouze do truhlíku č. 3 byla vložena polypropylenová netkaná textilie (1 vrstva). Do zkušebních truhlíků č. 1 a 2 bylo přidáno 30 g vody, zavlažování seshora. Do zkušebních truhlíků č. 3, 4 a 5 bylo přidáno rovněž 30 g vody, zavlažování přímo na vlněné rouno. Postupný úbytek vlhkosti je znázorněn pomocí grafu na obrázku č. 21.

	1. den	3. den	5. den	9. den	35. den
Vzorek č. 1	30 g	16 g	14 g	7 g	0 g
Vzorek č. 2	30 g	17 g	15 g	8 g	0 g
Vzorek č. 3	30 g	20 g	18 g	7 g	0 g
Vzorek č. 4	30 g	20 g	18 g	5 g	0 g
Vzorek č. 5	30 g	18 g	16 g	5 g	0 g

Tabulka 2 Úbytek vlhkosti druhé zkoušky

Tabulka 3 Úbytek vlhkosti druhé zkoušky



Obrázek 21 Úbytek vlhkosti druhé zkoušky

Po vyhodnocení druhé zkoušky jsou viditelné malé rozdíly v úbytku vlhkosti. Zavlažování pomocí mokrého vlněného rouna má pomalejší úbytek vlhkosti než při použití suchého. Použití polypropylenové netkané textilie neprokázalo pomalejší úbytek vlhkosti, z tohoto důvodu jsem se rozhodla v další zkoušce navýšit počet polypropylenových vrstev.

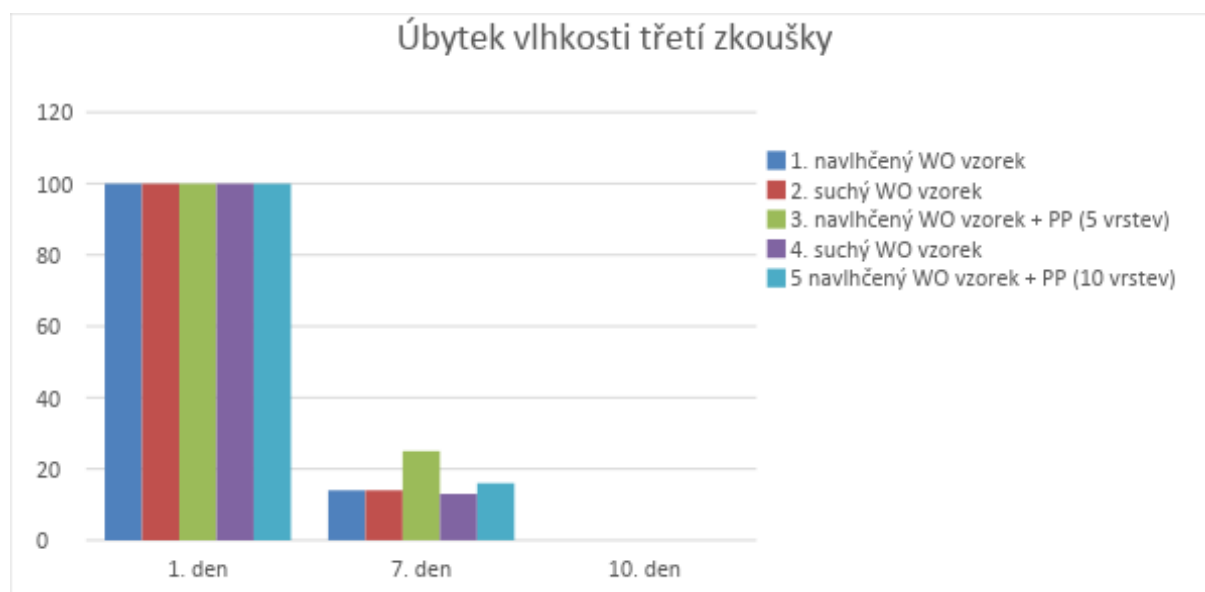
3.4.3 Vyhodnocení třetí zkoušky

Průběh sušení

V tabulce č. 3 jsou znázorněny výsledky úbytku vlhkosti. Sušení probíhalo dva týdny v sušícím stroji Binder při 50 °C. V této zkoušce jsem připravila 5 truhlíků. Každý z truhlíků obsahoval vlněný vzorek o velikosti 10 x 10 cm. Do dvou truhlíků č. 3 a 5 byla vložena polypropylenová netkaná textilie. Do truhlíku č. 3 bylo vloženo 5 vrstev polypropylenové netkané textilie o velikosti 10 x 10 cm; a do truhlíku č. 5 bylo vloženo 10 vrstev polypropylenové netkané textilie o velikosti 10 x 10 cm. Do všech zkušebních truhlíků bylo přidáno 100 g vody. Do truhlíků č. 1, 3 a 5 byla přidána voda přímo na vlněné rouno, u truhlíků č. 2 a 4 bylo použito zalévání seshora. Postupný úbytek vlhkosti je znázorněn pomocí grafu na obrázku č. 22.

Tabulka 3 Úbytek vlhkosti třetí zkoušky

	1. den	7. den	10. den
Vzorek č. 1	100 g	14 g	0 g
Vzorek č. 2	100 g	14 g	0 g
Vzorek č. 3	100 g	25 g	0 g
Vzorek č. 4	100 g	13 g	0 g
Vzorek č. 5	100 g	16 g	0 g



Obrázek 22 Úbytek vlhkosti třetí zkoušky

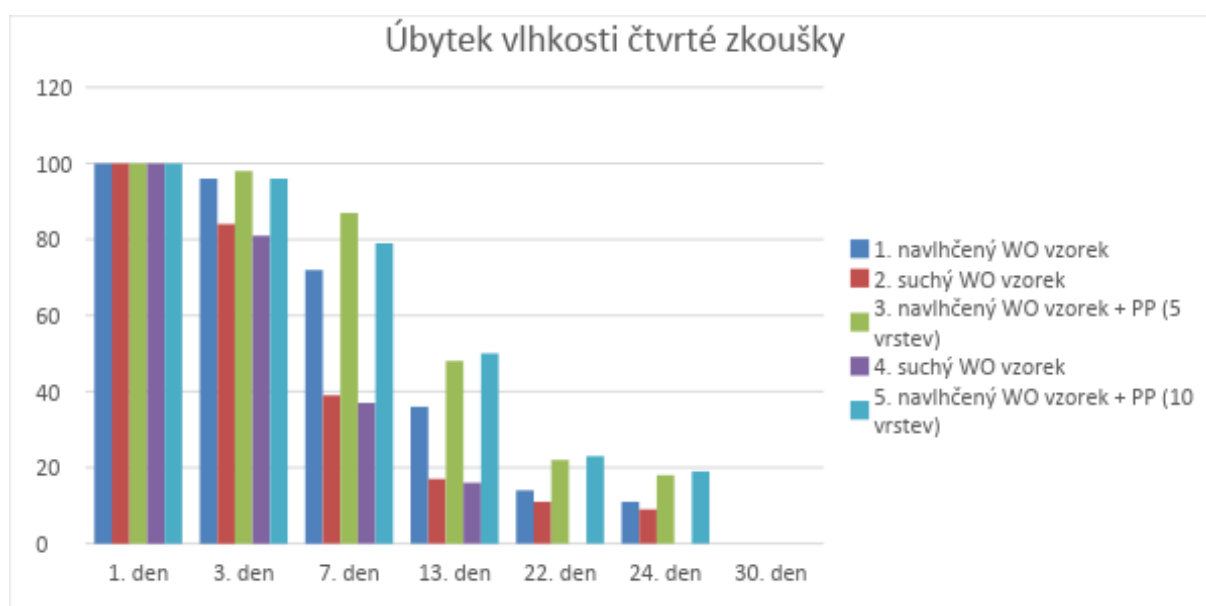
Po vyhodnocení třetí zkoušky jsou viditelné malé rozdíly v úbytku vlhkosti. Znovu bylo prokázáno, že zavlažování pomocí mokrého vlněného rouna má pomalejší úbytek vlhkosti než při použití suchého. Nejpomalejšího úbytku vlhkosti bylo docíleno u truhlíku s navýšeným počtem polypropylenových vrstev, tj. truhlíky č. 3 a 5.

3.4.4 Vyhodnocení čtvrté zkoušky

V tabulce č. 4 jsou znázorněny výsledky úbytku vlhkosti. Sušení probíhalo čtyři týdny v laboratoři univerzity bez použití sušícího stroje. V této zkoušce jsem připravila 5 truhlíků. Každý z truhlíků obsahoval vlněný vzorek o velikosti 10 x 10 cm. Do dvou truhlíků č. 3 a 5 byla vložena polypropylenová netkaná textilie. Do truhlíku č. 3 bylo vloženo 5 vrstev polypropylenové netkané textilie o velikosti 10 x 10 cm; a do truhlíku č. 5 bylo vloženo 10 vrstev polypropylenové netkané textilie o velikosti 10 x 10 cm. Do všech zkušebních truhlíků bylo přidáno 100 g vody. Do truhlíků č. 1, 3 a 5 byla přidána voda přímo na vlněné rouno, u truhlíků č. 2 a 4 bylo použito zalévání seshora. Postupný úbytek vlhkosti je znázorněn pomocí grafu na obrázku č. 23.

Tabulka 4 Úbytek vlhkosti čtvrté zkoušky

	1. den	3. den	7. den	13. den	22. den	24. den	30. den
Vzorek č. 1	100 g	96 g	72 g	36 g	14 g	11 g	0 g
Vzorek č. 2	100 g	84 g	39 g	17 g	11 g	9 g	0 g
Vzorek č. 3	100 g	98 g	87 g	48 g	22 g	18 g	0 g
Vzorek č. 4	100 g	81 g	37 g	16 g	0 g	0 g	0 g
Vzorek č. 5	100 g	96 g	79 g	50 g	23 g	19 g	0 g



Obrázek 23 Úbytek vlhkosti čtvrté zkoušky

Po vyhodnocení poslední zkoušky jsou viditelné rozdíly v úbytku vlhkosti. Znovu bylo prokázáno, že zavlažování pomocí mokrého vlněného rouna má pomalejší úbytek vlhkosti než při použití suchého. Nejpomalejšího úbytku vlhkosti bylo docíleno u truhlíku s navýšeným počtem polypropylenových vrstev, tj. truhlíky č. 3 a 5. Tyto rozdíly jsou patrné pouze při sušení v laboratorních podmínkách.

Vyhodnocení prokázalo, že zavlažování pomocí vlněné a polypropylenové netkané textilie je vhodné pro pokojové rostliny. Použití těchto textilií při vyšších venkovních teplotách nemají velký vliv na úbytek vlhkosti.

4. ZÁVĚR

Bakalářská práce je zpracována na téma: „Porovnání netkaných textilií pro zlepšení zavlažování pokojových rostlin“. Cílem práce bylo porovnat zavlažování pokojových rostlin použitím vpichovaného vlněného rouna a polypropylenové netkané textilie.

Bakalářská práce se skládá z teoretické části a praktické části. V teoretické části jsou vysvětleny pojmy potřebné k pochopení problematiky a všeobecným popisem výroby a použití netkaných textilií. Pro práci byly použity vzorky vlněného vpichovaného rouna firmy Rieger Betten vyrobené technologií vpichování. Dále byla v této části práce představena firma, která poskytla zkušební vzorky. Autorka následně popsala testovaný vzorek, jeho výrobu a uplatnění.

Praktická část se skládá z jedné části. V úvodu praktické části byl charakterizován použitý přístroj, na kterém se provádělo testování. Měření probíhalo v laboratoři univerzity na katedře hodnocení textilií Fakulty textilní. Naměřené hodnoty byly zaznamenány do tabulek a znázorněny pomocí grafů.

Experiment byl proveden s použitím vlněného vpichovaného rouna a polypropylenové netkané textilie vyrobené technologií spun-bond. Hlavním přínosem experimentu mělo být zamezení úbytku vlhkosti z vpichovaného vlněného rouna.

Během experimentu byly provedeny čtyři zkoušky. Na samotných vzorcích vlněného vpichovaného rouna firmy Rieger Betten a vzorcích netkané textilie z polypropylenu byly provedeny testy. Získané hodnoty posloužily k porovnání odpařování vlhkosti.

Po vyhodnocení experimentu laboratorního měření jsou patrné mírné rozdíly v úbytku vlhkosti použitím samotného vlněného vzorku a kombinaci vlněného a polypropylenového vzorku. Výsledky druhé zkoušky prokázaly, že použitím mokrého vlněného vzorku dochází k pomalejšímu úbytku vlhkosti než při použití suchého. Po vyhodnocení poslední zkoušky jsou patrné rozdíly v úbytku vlhkosti při použití kombinace vlněné a polypropylenové textilie. Tyto rozdíly jsou patrné pouze při sušení v laboratorních podmínkách.

Vyhodnocení prokázalo, že zavlažování pomocí vlněné a polypropylenové textilie je vhodné pro pokojové rostliny. Použití těchto textilií při vyšších venkovních teplotách nemají velký vliv na úbytek vlhkosti.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Jirsák, O., Macková I.: *Netkané textilie*. Technická univerzita v Liberci, Liberec 2001. ISBN 80-7083-511-7
- [2] Chaloupek, J.: *Přednáška Netkané textilie – přednáška I, netkané textilie*. Dostupné z: absolvování předmětu Netkané textilie.
- [3] Jirsák, O., Larry C.: *Wadsworth, Nonwoven textiles*, 1999. ISBN 0-89089-978-8.
- [4] Agrotextilie [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z: <http://www.juta.cz/vyrobniprogramy/zemedelstvi-a-obalove-materialy/zemedelstvi-a-zahrada/agrotextilie.html>
- [5] Novák, O.: *Technické textilie*. [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/16143019-Technicke-textilie-geotextilie-pro-agroinzenyrstvi-agrotextilie-vytvoril-novak-o.html>
- [6] Mulčovací textilie [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z: https://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrEze2GxYdc8CMAkxdXNyoA;_ylu=X3oDMTE0b21rMHZmBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDQjY4MjFfMQRzZWMDcGl2cw--?p=mul%C4%8Dovac%C3%AD+textilie&fr2=piv-web&fr=mcafee_uninternational#id=1&iurl=https%3A%2F%2Fwww.raslovyuplet.cz%2Ffoto21609%2Ffotos%2Fd_d_d__vyrp14_485.jpg&action=click
- [7] Stínící tkanina [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z: https://www.zafidoeshop.cz/Stinici-tkanina-90-role-200cm-x-50m-&utm_content=Juta+st%C3%ADn%C3%ADc%C3%AD+tkanina+90%25+-+role+200cm&utm_term=
- [8] Úpletové závěsy pro tepelnou izolaci a stínění [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z: <http://www.juta.cz/vyrobniprogramy/zemedelstvi-a-obalove-materialy/zemedelstvi-a-zahrada/raslovy-uplet.html>
- [9] Ochrana stromů [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z: <http://www.juta.cz/vyrobniprogramy/zemedelstvi-a-obalove-materialy/zemedelstvi-a-zahrada/extrudovane-sitky-ochrana-stromu.html>

- [10] Síťovina na balení sena a slamy [online]. [vid. 28. 2. 2019]. Dostupné z:
https://www.google.com/search?q=sitovina+na+baleni+sena+a+slamy&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj46pehpf_gAhXE2qQKHTc-BjwQ_AUIDigB&biw=1366&bih=625#imgsrc=FhoCASKhO5UMLM:
- [11] Lukáš, D.: *Teorie netkaných textilií*. Technická univerzita v Liberci, 1999
- [12] Mrština, V., Fejgl.: *Textilní technologie vpichování*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1982
- [13] Militký, J.: *Technické textilie: vybrané kapitoly*. Technická univerzita v Liberci, Liberec 2002. ISBN 80-7083-590-7
- [14] Geotextilie [online]. [vid. 13. 12. 2018]. Dostupné z:
<https://www.geofabrics.co/sectors/civic-landscaping>
- [15] Firma Rieger Betten [online]. [vid. 13. 12. 2018]. Dostupné z: <https://www.rieger-betten.de/>
- [16] Vpichované vlněné rouno [online]. [vid. 13. 12. 2018]. Dostupné z:
<https://shop.werdenfelser-schafwolle.de/Gartenbedarf/Filzeinlage-fuer-Blumenkasten::1.html>
- [17] Militký, J., Euring : *Textilní vlákna klasická a speciální*. Technická univerzita v Liberci, Liberec 2012. ISBN 978-80-7372-844-1
- [18] Fučík, František.: *Technologická Encyklopedie textilní*. Brno 1948
- [19] Hladík, V., Kozel T., Miklas Z.: *Textilní materiály*. Praha 1977